

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเชิงทดลอง เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยเสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา ได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามขั้นตอนของกระบวนการวิจัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ
4. แบบแผนการทดลอง
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรในการวิจัยนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนชลกันยานุกูล อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี
จำนวน 6 ห้องเรียน รวม 278 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนชลกันยานุกูล อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี
จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 46 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม
เนื่องจากโรงเรียนจัดห้องเรียนแบบลดความสามารถของนักเรียน

แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้มีขั้นตอน ดังนี้

1.2.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน กิจกรรมประกอบด้วย การซักถามหรือใช้สื่อต่าง ๆ การทบทวนความรู้เดิมเพื่อสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่ศึกษา

1.2.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นขั้นวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน ลงมือปฏิบัติ เพื่อรวบรวมข้อมูล

1.2.3 ขั้นอธิบาย และลงข้อสรุป (Explanation) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ

1.2.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) นำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม นำข้อสรุปที่ได้ไปอธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ

1.2.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้มากน้อยเพียงใด ซึ่งจะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล โดยในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ขั้นอธิบายและขยายความรู้ จะมีการเสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1. เข้าใจปัญหา 2. วางแผนแก้ปัญหา 3. ดำเนินการแก้ปัญหา 4. ตรวจสอบ

1.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมแล้วนำข้อบกพร่องมาปรับแก้ไขจากนั้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบรายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้ในด้านเนื้อหาสาระ ความเหมาะสมของกิจกรรม การวัดผลประเมินผล ความเหมาะสมของภาษา ซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อบกพร่องมาแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

- การเสนอแนะให้ใช้คู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นแหล่งช่วยเพิ่มคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้
- การเพิ่มเติมเนื้อหาบางส่วนในใบความรู้ เรื่องแรง โดยให้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการหาแรงลัพธ์โดยการสร้างรูปและการคำนวณในกรณีทำมุมต่อกัน และการให้เพิ่มเติมในเรื่องกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน โดยขอให้เพิ่มเติมให้เห็นความหมายที่เกี่ยวข้องก่อนนำมาสรุปเป็นกฎ
- การเสนอแนะให้ผู้วิจัยดำเนินการวัดผลในด้านความสนใจในการร่วมกิจกรรม ความรับผิดชอบในการทำงาน ควรใช้แบบสังเกตในการประเมิน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์

1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4 - ม.6) โดยศึกษาเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ คุณภาพของผู้เรียน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้ แนวทางการจัดการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ แหล่งการเรียนรู้ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

1.2 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ตามแนวของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ 6 แผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

ตารางที่ 1 แสดงขอบข่ายเนื้อหาสาระ เรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เรื่อง	เวลาเรียน (คาบ)
1	แรง	2
2	กฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 1 ของนิวตัน และมวล	2
3	กฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 2 ของนิวตัน	2
4	กฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 3 ของนิวตัน	2
5	กฎแรงดึงดูดระหว่างมวลของนิวตัน	2
6	การใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน	2

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่แก้ไขปรับปรุงแล้ว ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์

ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ตามเนื้อหาใน
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ โดยวัดพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ
ความเข้าใจ การนำไปใช้ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ จากเอกสาร
และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และศึกษาระยะของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยเน้น
ศึกษาระยะการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ในสาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ ช่วงชั้นที่ 4

2.2 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อกำหนดเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง
แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
ให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ตามตารางวิเคราะห์ มีเกณฑ์การให้คะแนน คือ
ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน ผลรวมของคะแนนทุกข้อเป็นคะแนนผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนฟิสิกส์ของนักเรียนแต่ละคน

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ที่สร้างเสนออาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ แล้วเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของภาษา ความเที่ยงตรง
ด้านเนื้อหาว่าข้อสอบแต่ละข้อสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ โดยใช้เกณฑ์
การประเมิน ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น

- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดจุดประสงค์ข้อนั้น

พร้อมทั้งกำหนดเกณฑ์คะแนนขั้นต่ำที่นักเรียนควรจะทำแบบทดสอบได้

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ที่ได้รับการตรวจสอบ
จากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ คำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง
แบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 – 1.00
เป็นแบบทดสอบ (ดังรายละเอียดในภาคผนวกหน้า 170 - 171) และเกณฑ์คะแนนขั้นต่ำ
ที่ผู้เชี่ยวชาญกำหนดให้ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินเท่ากับร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม ซึ่งได้จาก
การนำข้อสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าผู้ที่มีความรู้มีความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบถูก

อย่างน้อยเท่าไร นอกจากนี้ ผู้เชี่ยวชาญยังได้เสนอแนะให้ปรับแก้ไขในเรื่องของภาษาที่ใช้ และเพิ่มเติมข้อสอบที่เป็นการแปลความหมายข้อมูลจากกราฟอีกด้วย

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27 % คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.22 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 - 0.74 (ดังรายละเอียดในภาคผนวกหน้า 172) ได้แบบทดสอบจำนวน 40 ข้อ คิดเป็น 40 คะแนน ดังนั้นเกณฑ์คะแนนขั้นต่ำที่นักเรียนควรทำได้ คือร้อยละ 60 ของ 40 คะแนน เท่ากับ 24 คะแนน โดยนักเรียนที่ได้คะแนน 24 - 40 คะแนน ถือว่าเป็นผู้รอบรู้ในเนื้อหาเรื่องแรง มวล และกฎการเคลื่อนที่

2.7 นำข้อสอบที่คัดเลือกแล้วในข้อ 2.6 มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรครุเดอร์ริชาร์ดสัน (KR-20) ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.87

2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

3.2 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์แบบอัตนัย ที่มีลักษณะให้นักเรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา ซึ่งมี 4 ขั้นตอน คือ 1. เข้าใจปัญหา 2. วางแผนแก้ปัญหา

3. ดำเนินการแก้ปัญหา 4. ตรวจสอบ มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

2 คะแนน เมื่อเขียนสิ่งที่กำหนดให้และสิ่งที่ต้องการทราบถูกต้องครบถ้วน

1 คะแนน เมื่อเขียนสิ่งที่กำหนดให้ถูกต้องครบถ้วน แต่เขียนสิ่งที่ต้องการทราบไม่ถูกต้องครบถ้วน หรือเขียนสิ่งที่ต้องการทราบถูกต้องครบถ้วน แต่เขียนสิ่งที่กำหนดให้ไม่ถูกต้องครบถ้วน

0 คะแนน เมื่อเขียนสิ่งที่กำหนดให้และสิ่งที่ต้องการทราบไม่ถูกต้องหรือไม่เขียน

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

2 คะแนน เมื่อเขียนการวางแผนแก้ปัญหาได้ถูกต้องสมบูรณ์

1 คะแนน เมื่อเขียนการวางแผนแก้ปัญหาได้ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์

0 คะแนน เมื่อเขียนการวางแผนแก้ปัญหาไม่ถูกต้องหรือไม่เขียน

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

2 คะแนน เมื่อแสดงวิธีการแก้ปัญหาและหาคำตอบได้ถูกต้อง

1 คะแนน เมื่อแสดงวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องแต่คำตอบผิดหรือไม่แสดงวิธีการ

แก้ปัญหา ได้เฉพาะคำตอบ

0 คะแนน เมื่อแสดงวิธีการแก้ปัญหาและหาคำตอบไม่ถูกต้อง

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ

2 คะแนน เมื่อเขียนวิธีการตรวจสอบคำตอบได้สมบูรณ์ชัดเจน

1 คะแนน เมื่อเขียนวิธีการตรวจสอบคำตอบได้แต่ไม่สมบูรณ์

0 คะแนน เมื่อไม่เขียนวิธีการตรวจสอบคำตอบ

ถ้าในแต่ละสถานการณ์ตอบถูกต้องสมบูรณ์ทั้ง 4 ขั้นตอน จะได้ 8 คะแนน

3.3 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ที่สร้างเสนอ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของภาษา ความเที่ยงตรงด้านเนื้อหาว่าข้อสอบแต่ละข้อสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ โดยใช้ เกณฑ์การประเมิน ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดจุดประสงค์ข้อนั้น

พร้อมทั้งกำหนดเกณฑ์คะแนนขั้นต่ำที่นักเรียนควรจะทำแบบทดสอบได้

3.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ที่ได้รับการ

ตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ คำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 เป็นแบบทดสอบ (ดังรายละเอียดในภาคผนวกหน้า 175) และเกณฑ์คะแนนขั้นต่ำ ที่ผู้เชี่ยวชาญกำหนดให้ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินเท่ากับร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม ซึ่งได้จากการนำข้อสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าผู้ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์

มีความน่าจะเป็นในการทำข้อสอบถูกอย่างน้อยเท่าไร นอกจากนี้ได้เสนอแนะให้ปรับแก้ไขในเรื่องของภาษาที่ใช้

3.5 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 25 % แบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ และการทดสอบค่าที (t-Test) โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 2.76 – 4.94 (ดังรายละเอียดในภาคผนวกหน้า 176) ได้แบบทดสอบจำนวน 8 สถานการณ์ คิดเป็น 64 คะแนน ดังนั้นเกณฑ์คะแนนขั้นต่ำที่นักเรียนควรจะได้คือร้อยละ 60 ของ 64 คะแนน เท่ากับ 38 คะแนน โดยนักเรียนที่ได้คะแนน 38 – 64 คะแนน ถือว่าเป็นผู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์

3.6 นำข้อสอบที่คัดเลือกแล้วในข้อ 3.5 มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.83

3.7 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการทดลองแบบ ทดสอบก่อนและหลังเรียน (One - Group Pretest - Posttest Design) มีลักษณะการทดลอง ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 249)

ตารางที่ 2 แบบแผนการทดลอง

T_1	X	T_2
-------	---	-------

T_1 การทดสอบก่อนที่จะจัดกระทำทดลอง (Pretest)

X การจัดกระทำ (Treatment)

T_2 การทดสอบหลังจากที่จัดกระทำทดลอง (Posttest)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยนี้ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลและดำเนินการสอนด้วยตนเอง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. นำหนังสือขอความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนชลกันยานุกูล ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย
2. ทำการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลการทดสอบก่อนเรียน เพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป
3. ผู้วิจัยดำเนินการสอนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเองตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยเสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา
4. เมื่อเสร็จสิ้นการสอน ทำการทดสอบหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่างอีกครั้ง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ฉบับเดิม แล้วเก็บรวบรวมผลการทดสอบเพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป
5. นำคะแนนที่รวบรวมได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ และการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ ก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Window

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Window ช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยเสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา ของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สถิติทดสอบค่าที กรณีกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-Test for Dependent)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ผู้วิจัยได้ใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean)

1.2 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2. สถิติที่ใช้หาคุณภาพเครื่องมือ ผู้วิจัยได้ใช้สถิติดังต่อไปนี้ ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 วิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27 % (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 81)

2.2 วิเคราะห์ความเชื่อมั่น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ โดยใช้สูตร คูเดอร์ริชาร์ดสัน (KR-20) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 88)

2.3 วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ โดยใช้ t-Test (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 97)

2.4 วิเคราะห์ความเชื่อมั่น แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 99)

3. สถิติที่ใช้ตรวจสอบสมมติฐาน ผู้วิจัยได้ใช้สถิติดังต่อไปนี้ ในการตรวจสอบสมมติฐาน

3.1 ทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยเสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิคของโพลยา โดยใช้ t-Test แบบ Dependent (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 112)

3.2 ทดสอบค่าเฉลี่ยของคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์กับเกณฑ์ว่าสูงกว่าเกณฑ์หรือไม่ โดยใช้ t - Test (One Sample Group) (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2542, หน้า 86)